

**ANALISIS BIDANG GELINCIR DENGAN METODE
GEOLISTRIK KONFIGURASI *DIPOLE-DIPOLE* DI
DUSUN BENGLE, KECAMATAN TIRTOMOYO,
KABUPATEN WONOGIRI**

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh derajat Sarjana S-1

Program Studi Fisika



Diajukan oleh:

Indar Mery Sulya Aryani

21106020026

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PROGRAM STUDI FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2025

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-184/Un.02/DST/PP.00.9/01/2025

Tugas Akhir dengan judul : Analisis Bidang Gelincir Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole di Dusun Bengle, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : INDAR MERY SULYA ARYANI
Nomor Induk Mahasiswa : 21106020026
Telah diujikan pada : Senin, 20 Januari 2025
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang

Dr. Thaqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si.
SIGNED

Valid ID: 67958fb003d4



Penguji I

Andi, M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 6793452948842



Penguji II

Frida Agung Rakhmadi, S.Si., M.Sc.
SIGNED

Valid ID: 67941ee2a80ba



Yogyakarta, 20 Januari 2025

UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6797360fed5e6

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-UINSK-BM-05-03/RO

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan
skripsi Lamp :-

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan
Teknologi UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Indar Mery Sulya Aryani
NIM : 21106020026
Judul Skripsi : Analisis Bidang Gelincir Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi
Dipole-Dipole Di Dusun Bengle, Kecamatan Tirtomoyo,
Kabupaten Wonogiri

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Fisika.

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqosyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb

Yogyakarta, 8 Januari 2025

Pembimbing II

Pembimbing I


Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc
NIP. 19840223 000000 1 301


Dr. Taqhibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si
NIP. 19771025 200501 1 004

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Indar Mery Sulya Aryani

NIM : 21106020026

Program Studi : Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul “Analisis Bidang Gelincir Dengan Metode Geolistrik Konfigurasi *Dipole-Dipole* Di Dusun Benge, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri” merupakan hasil penelitian penulis, serta tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar “Sarjana” di Perguruan Tinggi. Sepanjang pengetahuan penulis, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah diterbitkan orang lain kecuali yang secara tertulis dirujuk dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 7 Januari 2025

Penulis,



Indar Mery Sulya Aryani
NIM.21106020026

HALAMAN MOTTO

"every wave of life reach us for a reason"



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

HALAMAN PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirohim, dengan menyebut dan memanjatkan puji Syukur atas
kehadirat Allah SWT

Karya ini saya persembahkan kepada :

- Bapak dan Ibu yang telah merawat dan melindungi dengan penuh cinta. Terima kasih atas segala pengorbanan yang telah diberikan untuk anak manja ini dalam meraih cita-citanya. Dengan selesainya skripsi ini semoga dapat menjadi langkah awal untuk bisa membahagiakan bapak dan ibu. Terima kasih bapak dan ibu tanpa doa, restu, dan dukungan saya tidak akan mampu mencapai titik ini.
- Kepada sahabatku Sekar Anggorowati Niken Dyah Listyarti Putri dan Emerentiana Tyas Hening Handoko Budi yang selalu meluangkan waktunya untuk bertemu menemani serta mendukungku untuk menyelesaikan skripsi ini. Terima kasih selalu menjadi pendengar yang baik untuk segala keluhan kesah penulis.
- Teman-teman seperjuanganku Widha, Diza, Salma, Hana, Fany, dan Elsha, terima kasih atas kerja sama dan momen berharga yang telah kita lalui selama masa perkuliahan.
- Teman-teman geofisika angkatan 2021, Salma, Hana, Elsha, Dea, dan Icha, terima kasih atas bantuan, dukungan, dan kerja sama yang luar biasa selama ini.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas kehadiran Allah SWT atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Analisis Bidang gelincir dengan Metode Geolistrik Konfigurasi *Dipole-Dipole* di Dusun Bengle, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri”. Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana (S-1) di Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Dalam proses penyusunan tugas akhir, penulis tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Noorhaidi, S.Ag., M.A., M.Phil., Ph.D. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Ibu Prof. Dr. Dra. Hj. Khurul Wardati, M.Si. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
3. Dr. Widayanti, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
4. Bapak Dr. Taqibul Fikri Niyartama, S.Si., M.Si. dan Bapak Nugroho Budi Wibowo, S.Si., M.Sc. selaku Dosen Pembimbing I dan Dosen Pembimbing II atas dukungan, bimbingan, motivasi, serta waktu nya yang telah diberikan selama proses penyusunan tugas akhir.
5. Bapak Andi, M.Sc., dan Ibu Anis Yuniati, S.Si., M.Si., Ph.D. selaku Dosen penguji I dan Dosen Penguji II atas waktu dan masukan yang sangat berharga selama proses sidang tugas akhir.

6. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Fisika yang telah membimbing dan memberikan ilmu serta pengalaman berharga selama proses studi penulis.
7. Dengan penuh rasa syukur penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua atas dukungan, kasih sayang, dan doa yang diberikan tiada henti.
8. Teman-teman fisika angkatan 2021 yang telah memberikan semangat dalam penulisan tugas akhir.
9. Teman-teman geofisika angkatan 2021 yang tidak henti nya selalu bersemangat dalam melaksanakan penelitian di lapangan dan terima kasih atas bantuan yang selalu diberikan.
10. Kepada Ketua RT, Ketua RW, dan Masyarakat Dusun Benge, Desa Dlepih, kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian serta telah menerima kedatangan penulis dengan hangat.
11. Seluruh pihak yang telah berkontribusi dalam kelancaran tugas akhir ini yang tidak bisa di sebutkan satu per satu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya.

Yogyakarta, 26 Desember 2024
Penulis

Indar Mery Sulya Aryani

ANALISIS BIDANG GELINCIR DENGAN METODE GEOLISTRIK KONFIGURASI *DIPOLE-DIPOLE* DI DUSUN BENGLE, KECAMATAN TIRTOMOYO, KABUPATEN WONOGIRI

Indar Mery Sulva Aryani

21106020026

INTISARI

Bencana tanah longsor yang terjadi di Dusun Bengele, Desa Dlepih, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri telah mengakibatkan dua korban jiwa serta kerusakan pada beberapa rumah. Faktor yang mempengaruhi terjadinya bencana tanah longsor adalah adanya bidang gelincir. Bidang gelincir dapat diketahui dengan melakukan identifikasi lapisan bawah permukaan dengan menggunakan metode geofisika. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode geolistrik resistivitas dengan alat *resistivitymeter* yaitu naniura *NRD-300 HF* dan menghasilkan nilai arus dan beda potensial. Hasil data tersebut kemudian diolah dengan menggunakan *software Res2dinv*. Dari hasil pengolahan tersebut diperoleh rentang nilai resistivitas area tersebut sebesar 2,32 s.d 3803 Ωm . diklasifikasikan menjadi dua kategori yaitu, nilai $\leq 107 \Omega\text{m}$ merupakan endapan sedimen yang berperan sebagai material longsor. Nilai $> 107 \Omega\text{m}$ termasuk dalam kategori batuan dasar yang berperan sebagai bidang gelincir. Bidang gelincir diduga sebagai andesit yang melampar dari arah Barat menuju arah Timur dengan ketebalan ± 17 meter.

Kata Kunci: Tanah longsor, Bidang Gelincir, Metode Geolistrik, Konfigurasi *Dipole-Dipole*

***ANALYSIS OF SLIP SURFACE BY GEOELECTRIC
METHOD OF DIPOLE-DIPOLE CONFIGURATION IN
BENGLE HAMLET, TIRTOMOYO DISTRICT,
WONOGIRI REGENCY***

Indar Mery Sulya Aryani

21106020026

ABSTRACT

The landslide disaster that occurred in Bengle Hamlet, Dlepih Village, Tirtomoyo District, Wonogiri Regency has resulted in two fatalities and damage to several houses. The factor that influences the occurrence of landslides is the presence of slip areas. The slip area can be identified by identifying subsurface layers using geophysical methods. The method used in this research is the geoelectric resistivity method with a resistivity meter, namely the Naniura NRD-300 HF and produces current and potential difference values. The resulting data is then processed using Res2dinv software. From the processing results, it was obtained that the resistivity value range for the area was 2.32 to 3803 Ωm . classified into two categories, namely, values $\leq 107 \Omega m$ are sediment deposits that act as landslide material. Values $> 107 \Omega m$ are included in the bedrock category which acts as a slip surface. The slip area is thought to be andesite which stretches from west to east with a thickness of ± 17 meters.

Keywords: *Landslide, Slip Field, Geoelectric Method, Dipole-Dipole Configuration*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
INTISARI.....	ix
ABSTRACT.....	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I.....	2
1.1 Latar Belakang	2
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Masalah.....	8
1.4 Batasan Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian	9

BAB II.....	9
2.1 Studi Pustaka.....	9
2.2 Landasan Teori	11
2.2.1 Tanah Longsor.....	11
2.2.2 Jenis Tanah Longsor.....	12
2.2.3 Batuan Bawah Permukaan	16
2.2.4 Bidang Gelincir	16
2.2.5 Hukum Ohm.....	18
2.2.6 Metode Geolistrik Resistivitas	19
2.2.7 Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole	21
2.2.8 Nilai Resistivitas Batuan.....	23
2.2.9 Kondisi Geologi Regional.....	24
2.2.10 Software Res2dinv	25
BAB III.....	27
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	27
3.2 Alat dan Bahan Penelitian.....	28
3.2.1 Perangkat Keras	28
3.2.2 Perangkat Lunak.....	30
3.3 Prosedur Kerja.....	31
a. Studi Literatur	33

b. Observasi Lapangan	33
c. Akuisisi Data	34
d. Pengolahan Data	35
e. Interpretasi	37
BAB IV	39
4.1 Hasil	39
4.1.1 Nilai Resistivitas Batuan Bawah Permukaan	39
4.1.2 Model Perpotongan Lintasan	44
4.1.3 Analisis Model Bidang Gelincir	48
4.2 Pembahasan	48
4.2.1 Nilai Resistivitas Lintasan 1 (A-A')	48
4.2.2 Nilai Resistivitas Lintasan 2 (B-B')	49
4.2.3 Nilai Resistivitas Lintasan 3 (C-C')	50
4.2.4 Nilai Resistivitas Lintasan 4 (D-D')	51
4.2.5 Model Korelasi Penampang Resistivitas	52
4.2.6 Analisis Model Bidang Gelincir	55
4.3 Integrasi Interkoneksi	57
BAB V	59
5.1 Kesimpulan	59
5.2 Saran	60

DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN 1	68
LAMPIRAN 2	69
LAMPIRAN 3	74
LAMPIRAN 4	75
LAMPIRAN 5	83
LAMPIRAN 6	85
LAMPIRAN 7	88



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Studi pustaka.....	9
Tabel 2. 2 Tingkat kelas kedalaman bidang gelincir	18
Tabel 2. 3 Nilai resistivitas batuan.....	23
Tabel 3. 1 Perangkat keras.....	28
Tabel 3. 2 Perangkat lunak	30
Tabel 3. 3 <i>Logsheet</i> data geolistrik konfigurasi <i>dipole-dipole</i>	35
Tabel 4. 1 Klasifikasi nilai resistivitas batuan	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Data bencana Indonesia periode 2019 – 2024	3
Gambar 1. 2 Data bencana Indonesia Kabupaten Wonogiri.....	5
Gambar 1. 3 Tanah longsor Dusun Bengle tahun 2017	6
Gambar 2. 1 Longsoran translasi.....	12
Gambar 2. 2 Longsoran rotasi	13
Gambar 2. 3 Longsoran blok	13
Gambar 2. 4 Runtuhan batu.....	14
Gambar 2. 5 Rayapan tanah	14
Gambar 2. 6 Aliran bahan rombakan.....	15
Gambar 2. 7 (a) Pendefinisian dasar resistivitas melintasi blok homogen panjang sisi (L) dengan arus listrik (I) dan beda potensial (V) (b) Rangkaian listrik, dengan R adalah resistor	19
Gambar 2. 8 Konfigurasi empat elektroda untuk pengukuran resistivitas terdiri dari sepasang elektroda arus (A,B) dan sepasang elektroda potensial (C,D).....	20
Gambar 2. 9 Konfigurasi <i>dipole-dipole</i>	21
Gambar 2. 10 Peta geologi regional area pengukuran.....	25
Gambar 3. 1 Peta desain survei penelitian.....	27
Gambar 3. 2 Perangkat keras penelitian	28
Gambar 3. 3 Perangkat lunak penelitian.....	30
Gambar 3. 4 Diagram alir penelitian	32
Gambar 3. 5 Format data notepad konfigurasi <i>dipole-dipole</i>	36
Gambar 3. 6 Hasil penampang 2 dimensi.....	37

Gambar 4. 1 Penampang 2 dimensi lintasan 1.....	40
Gambar 4. 2 Penampang 2 dimensi lintasan 2.....	41
Gambar 4. 3 Penampang 2 dimensi lintasan 3.....	42
Gambar 4. 4 Penampang 2 dimensi lintasan 4.....	43
Gambar 4. 5 Model perpotongan lintasan	44
Gambar 4. 6 Dokumentasi lapangan yang berada pada jalur lintasan pengukuran pada gambar 4.5.....	45
Gambar 4. 7 Dokumentasi lapangan yang berada pada jalur lintasan pengukuran pada gambar 4.5.....	46
Gambar 4. 8 Perpotongan lintasan yang memperlihatkan lapisan bidang gelincir pada lintasan AA' dan CC'	47
Gambar 4. 9 Visual grafis model bidang gelincir tanah longsor Dusun Benge..	48
Gambar 4. 10 Dokumentasi batu Andesit yang tersingkap di permukaan.....	56
Gambar 4. 11 Dokumentasi kawasan longsor Dusun Benge.....	57

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. 1	Desain survei penelitian.....	68
Lampiran 2. 1	Data penelitian lintasan 1.....	69
Lampiran 2. 2	Data penelitian lintasan 2.....	70
Lampiran 2. 3	Data penelitian lintasan 3.....	71
Lampiran 2. 4	Data penelitian lintasan 4.....	72
Lampiran 2. 5	Data koordinat lintasan pengukuran	73
Lampiran 4. 1	Memasukan data dalam Res2dinv	75
Lampiran 4. 2	Pilih file data dalam format txt	75
Lampiran 4. 3	Pilih forward modeling method settings.....	76
Lampiran 4. 4	Pengaturan pada forward modelling method settings.....	76
Lampiran 4. 5	Pilih use model refinement	77
Lampiran 4. 6	Pengaturan model refinement	77
Lampiran 4. 7	Buka kembali data	78
Lampiran 4. 8	Data berhasil terbaca.....	78
Lampiran 4. 9	Pilih use extended model pada menu model discretization	79
Lampiran 4. 10	Pengaturan use extended model.....	79
Lampiran 4. 11	Pilih choose logarithm of apparent resistivity.....	80
Lampiran 4. 12	Pengaturan choose logarithm of apparent resistivity	80
Lampiran 4. 13	Pilih carry out inversion.....	81
Lampiran 4. 14	Simpan hasil inversi.....	81
Lampiran 4. 15	Hasil pemodelan penampang 2 dimensi	82

Lampiran 5. 1 Penampang 2 dimensi lintasan 1.....	83
Lampiran 5. 2 Penampang 2 dimensi lintasan 2.....	83
Lampiran 5. 3 Penampang 2 dimensi lintasan 3.....	84
Lampiran 5. 4 Penampang 2 dimensi lintasan 4.....	84
Lampiran 6. 1 Foto dokumentasi.....	85
Lampiran 6. 2 Foto dokumentasi akuisisi data geolistrik.....	85
Lampiran 6. 3 Dokumentasi lapangan area mahkota longsor	86
Lampiran 6. 4 Dokumentasi pengolahan data	86
Lampiran 6. 5 Dokumentasi validasi lapangan	87



BAB I

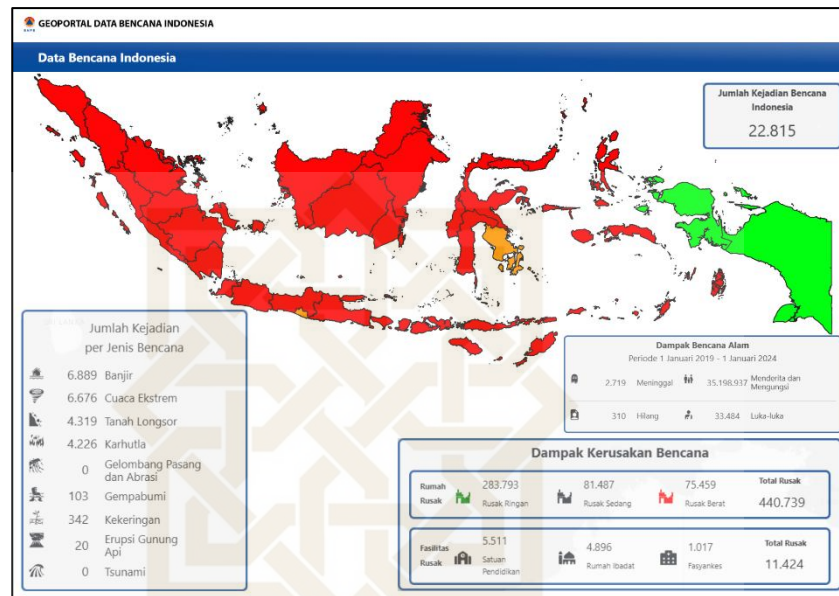
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Bencana geologi merupakan bencana yang terjadi dipermukaan bumi yang disebabkan oleh gerakan tanah atau aktifitas dari dasar bumi yang muncul ke permukaan. Bencana geologi yang murni dari aktifitas di permukaan bumi tanpa dipengaruhi oleh manusia adalah gempa bumi, tsunami, gunung meletus, dan tanah longsor (Sucipto dan Mulyati, 2020). Bencana geologi yang terjadi akibat dari aktivitas bumi dapat menyebabkan kerusakan besar dan dapat mengancam kehidupan manusia, lingkungan, serta infrastruktur yang ada. Kerugian jiwa dan harta benda adalah aspek penting yang berisiko terkena dampak dari bencana. Kesadaran akan potensi bencana di Indonesia serta fakta terkait bencana yang terjadi menjadi alasan utama perlunya dilakukan upaya mitigasi bencana.

Salah satu bencana geologi yang kerap terjadi di Indonesia adalah bencana tanah longsor. Berdasarkan data yang disediakan oleh Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) pada gambar 1.1 Indonesia telah mengalami sejumlah bencana alam yang sangat signifikan. Dalam periode lima tahun terakhir, mulai dari tahun 2019 hingga tahun 2024 tercatat sebanyak 22.815 kejadian bencana alam yang terjadi di seluruh wilayah Indonesia yang dapat dilihat pada gambar 1.1 dengan total kejadian bencana tanah longsor sebanyak 4.407 insiden. Hal ini menunjukkan betapa rentannya kondisi geologis dan iklim di Indonesia. Kejadian tanah longsor ini tidak hanya mengancam keselamatan jiwa, tetapi juga

dapat menyebabkan kerugian ekonomi yang besar serta dampak lingkungan yang serius.



Gambar 1. 1 Data bencana Indonesia periode 2019 – 2024 (BNPB, 2024)

Bencana tanah longsor biasa terjadi pada daerah-daerah yang memiliki area dataran tinggi. Tanah longsor merupakan suatu proses perpindahan tanah atau batuan dari tempat yang lebih tinggi ke tempat yang lebih rendah karena pengaruh air, angin, atau gravitasi (Fitriani dkk, 2019). Proses tektonik yang terjadi di kepulauan Indonesia menghasilkan karakteristik morfologi yang beragam dengan pola struktur yang bervariasi dan jenis batuan yang kompleks. Kondisi iklim tropis dengan curah hujan yang tinggi juga mempengaruhi proses pelapukan. Proses pelapukan batuan yang intensif menyebabkan wilayah Indonesia memiliki potensi tanah longsor yang tinggi. Hal tersebut dipengaruhi oleh faktor kemiringan lereng, penggunaan lahan dan faktor pemicu lainnya seperti gempabumi.

Allah berfirman pada Qur'an Surat Al s.d Mu'minin: 18 yang berbunyi:

وَأَنْزَلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً بِقَدَرٍ فَأَسْكَنْتَهُ فِي الْأَرْضِ وَإِنَّا

عَلَىٰ ذَهَابٍ بِهٖ لَقَدِرُونَ ﴿١٨﴾

Artinya:

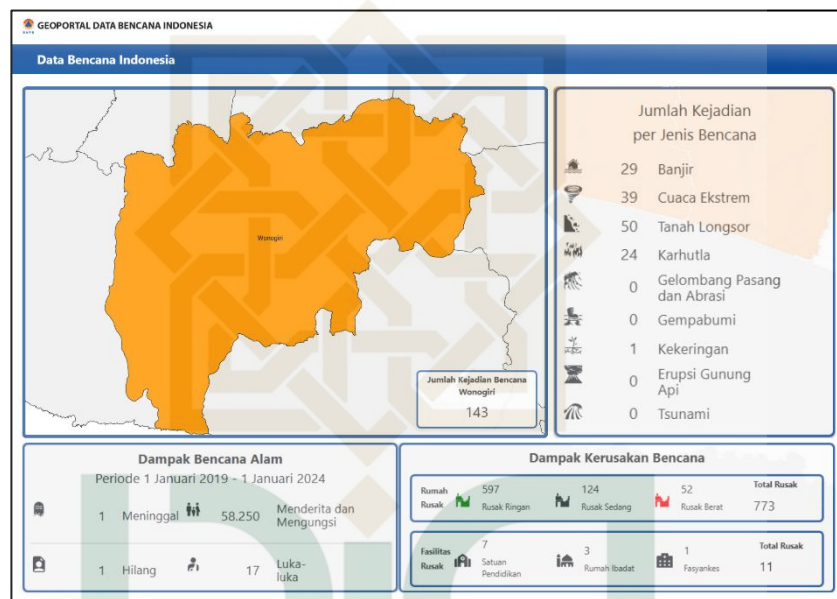
“Kami turunkan air dari langit dengan suatu ukuran. Lalu, Kami jadikan air itu menetap di bumi dan sesungguhnya Kami Mahakuasa melenyapkannya” (Q.S Al s.d Mu'minin: 18).

Buya Hamka dalam tafsirnya menjelaskan bahwa ayat di atas menjelaskan bahwa Allah SWT menurunkan air hujan dalam jangka waktu tertentu, dengan mempertimbangkan ruang dan waktunya. Selain itu, kekuatan yang terkandung dalam air tersebut juga diperhatikan dan sebagian air tersebut tertahan di bawah permukaan tanah. Namun, ada juga air yang tidak tersimpan dan mengalir membentuk sungai. Air yang terendapkan di dalam tanah berkontribusi pada kesuburan bumi dan mendukung pertumbuhan tanaman. Manusia dapat belajar dan memahami bahwa jika pohon-pohon ditebang, tidak akan ada lagi yang menahan air tersebut sehingga dapat menyebabkan terjadinya tanah longsor, erosi dan bencana lainnya (Amrullah, 2003).

Salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki potensi rawan bencana tanah longsor yang tinggi adalah Kabupaten Wonogiri, yang terletak di Provinsi Jawa Tengah. Kabupaten ini dikenal memiliki topografi yang berbukit dan curam, sehingga membuatnya sangat rentan terhadap berbagai jenis bencana alam, terutama tanah longsor. Data yang dirilis oleh BNPB menunjukkan bahwa antara periode tahun 2019 hingga tahun 2024 yang ditunjukkan pada gambar 1.2 Kabupaten Wonogiri telah mengalami sebanyak 50 kejadian bencana tanah longsor.

Angka ini mencerminkan tingginya frekuensi bencana tanah longsor di daerah tersebut jika dibandingkan dengan jenis bencana lainnya, seperti banjir, cuaca ekstrem, dan kebakaran hutan.

Indeks risiko bencana tanah longsor tahun 2020 oleh pusat data informasi



Gambar 1. 2 Data bencana Indonesia Kabupaten Wonogiri (BNPB, 2024)

dan komunikasi kebencanaan BNPB menyatakan bahwa Kabupaten Wonogiri memiliki kelas risiko bencana tanah longsor yang tinggi. Kecamatan Tirtomoyo merupakan salah satu wilayah Kabupaten Wonogiri yang beberapa kali mengalami bencana tanah longsor. Letaknya didominasi oleh daerah bukit dan pegunungan dengan banyak sesar aktif. Hal tersebut menyebabkan Kecamatan Tirtomoyo memiliki tingkat kerawanan bencana tanah longsor yang tinggi. Desa Dlepih merupakan salah satu desa yang mengalami bencana tanah longsor.



Gambar 1. 3 Tanah longsor Dusun Benge tahun 2017 (Suaramerdeka, 2018)

Desa Dlepih memiliki tiga dusun yang pada tahun 2017 mengalami bencana tanah longsor dan mengakibatkan 1142 penduduk diungsikan. Salah satu dusun yang mengalami bencana tanah longsor adalah Dusun Benge. Gambar 1.3 menunjukkan bekas terjadinya bencana tanah longsor di Dusun Benge tahun 2017. Kejadian tersebut memakan korban jiwa sebanyak dua orang. Masyarakat yang bertempat tinggal di area tersebut direlokasi ke wilayah yang jauh dari lokasi kejadian.

Kejadian bencana tanah longsor di Desa Dlepih menekankan pentingnya upaya mitigasi bencana serta peningkatan kesadaran akan risiko alam di daerah yang rawan. Pengetahuan tentang mitigasi tanah longsor sangat penting bagi masyarakat setempat. Salah satu cara untuk melakukan mitigasi adalah dengan menganalisis faktor yang menjadi penyebab terjadinya longsor.

Berdasarkan peta geologi lembar Ponorogo (Sampurno dan Samodra, 1997) Dusun Benge terletak pada dua formasi yaitu Formasi Nglanggran yang tersusun atas andesit, basal, breksi gunungapi dan Formasi Semilir yang tersusun atas breksi

batuapung, batupasir, serta batulempung. Kondisi geologi ini dapat berfungsi untuk menentukan karakteristik faktor penyebab tanah longsor yaitu bidang gelincir pada zona longsor. Bidang gelincir atau permukaan geser merupakan bidang yang menjadi dasar Bergeraknya longsor tanah dan merupakan salah satu penyebab terjadinya tanah longsor (Fuadi dkk, 2020). Ketika hujan tiba air akan meresap ke dalam tanah sehingga menambah bobot tanah. Air tersebut kemudian masuk meresap kembali menuju lapisan kedap air atau lapisan *impermeable* sehingga menyebabkan lapisan tersebut licin dan tanah lapuk di atasnya akan bergerak mengikuti lereng dan keluar lereng (Rachmawati dkk, 2021).

Bidang gelincir serta kedalamannya dapat diketahui dengan menganalisis dan mengidentifikasi struktur lapisan bawah permukaan. Identifikasi dilakukan dengan metode geolistrik resistivitas untuk mengetahui distribusi nilai resistivitas lapisan bawah permukaan pada suatu kawasan secara vertikal maupun horizontal. Metode geolistrik resistivitas merupakan metode yang digunakan untuk mengetahui sifat aliran listrik di dalam bumi dengan cara mendeteksinya. Pendeteksian ini meliputi pengukuran arus dan beda potensial (Putra dan Malik, 2021).

Metode geolistrik memiliki beberapa konfigurasi yang dapat digunakan untuk mengetahui nilai resistivitas, yaitu konfigurasi *Schlumberger*, *wenner*, *pole-pole*, *dipole-dipole*, dan *pole-dipole* (Telford, 1990). Pada penelitian ini menggunakan konfigurasi *dipole-dipole* karena memiliki sensitivitas tinggi untuk pengambilan data pada suatu kawasan secara lateral. (Hendrajaya, 1990).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dituliskan, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian ini, yaitu:

1. Bagaimana nilai resistivitas batuan pada kawasan tanah longsor di Dusun Benge, Desa Dlepih, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri?
2. Bagaimana model penampang dua dimensi kawasan tanah longsor di Dusun Benge, Desa Dlepih, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri
3. Bagaimana analisis lapisan dan ketebalan bidang gelincir pada kawasan tanah longsor di Dusun Benge, Desa Dlepih, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri?

1.3 Tujuan Masalah

Penelitian yang berjudul “Analisis Bidang Gelincir dengan Metode Geolistrik Konfigurasi *Dipole-Dipole* di Dusun Benge, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri” memiliki tujuan sebagai berikut:

1. Mengetahui nilai resistivitas batuan bawah permukaan pada kawasan tanah longsor di Dusun Benge, Desa Dlepih, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri dengan menggunakan metode geolistrik konfigurasi *dipole-dipole*.
2. Membuat model penampang dua dimensi kawasan tanah longsor di Dusun Benge, Desa Dlepih, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri
3. Menganalisis lapisan dan ketebalan bidang gelincir pada kawasan tanah longsor berdasarkan interpretasi data di Dusun Benge, Desa Dlepih, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri.

1.4 Batasan Penelitian

Batasan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Kawasan penelitian berada di daerah yang memiliki riwayat bencana tanah longsor di Dusun Benge, Desa Dlepih, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri dengan titik koordinat $7^{\circ}58'48.71''\text{S}$ s.d $7^{\circ}58'51,65''\text{S}$ dan $111^{\circ}3'41,76''\text{E}$ s.d $111^{\circ}3'58,43''\text{E}$.
2. Data yang digunakan merupakan data primer berdasarkan akuisisi data dengan metode geolistrik konfigurasi *dipole-dipole*.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian yang dilakukan, adalah sebagai berikut:

1. Memberi referensi bagi penulis selanjutnya untuk mengembangkan penelitian ini dengan cakupan yang lebih luas.
2. Memberikan informasi mengenai nilai resisitivitas bawah permukaan dan batuan yang bertindak sebagai bidang gelincir di area longsor Dusun Benge, Desa Dlepih, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri.
3. Sebagai upaya mitigasi bencana tanah longsor berdasarkan nilai resistivitas batuan yang dapat digunakan sebagai acuan pembuatan peta rencana tata ruang Dusun Benge, Desa Dlepih, Kecamatan Tirtomoyo, Kabupaten Wonogiri.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dapat disimpulkan bahwa sebagai berikut:

1. Nilai resistivitas batuan bawah permukaan area longsor Dusun Benge adalah 2,32 s.d 3803 Ωm
2. Berdasarkan penampang 2 dimensi batuan bawah permukaan Dusun Benge diklasifikasikan menjadi dua lapisan. Lapisan dengan nilai resistivitas $\leq 107 \Omega\text{m}$ termasuk dalam jenis batuan sedimen dan lapisan dengan nilai resistivitas $> 107 \Omega\text{m}$ merupakan termasuk dalam jenis batuan dasar.
3. Batuan yang bertindak sebagai bidang gelincir pada area longsor Dusun Benge adalah batuan sedimen yang diduga Andesit dengan nilai resistivitas $> 107 \Omega\text{m}$. Bidang gelincir melampar luas dari arah Barat menuju arah Timur dengan ketebalan hingga mencapai ± 17 meter.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari penelitian yang telah dilakukan maka diperlukan:

1. Perlu dilakukan penelitian untuk objek yang serupa dengan menggunakan metode lainnya seperti geomagnetic, mikroseismik, dan gravitasi pada daerah penelitian untuk memperkuat hasil penelitian.
2. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat terutama masyarakat di Dusun Bengle mengenai bencana tanah longsor serta risiko terjadinya kembali untuk melakukan pencegahan agar tidak menimbulkan korban jiwa. Penelitian ini juga dapat digunakan sebagai dasar pembuatan peta rencana tata ruang.

DAFTAR PUSTAKA

- Amrullah, A. M. A. K. 2003. Tafsir al-azhar. *Singapore: Kerjaya Printing Industries.*
- Amukti, R., Damayanti, C., Yamko, A. K., dan Lekalatte, J. D. 2021. Aplikasi Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole untuk Identifikasi daerah Rawan Longsor (Studi Kasus di Desa Poka, Ambon). *Teknik: Jurnal Ilmiah Bidang Ilmu Rekayasa*. **Vol. 42 No. 1, Mei 2021** : 79 s.d 86
- Andriyani, S., Ramelan, A. H., dan Sutarno. 2012. Metode geolistrik imaging konfigurasi dipole-dipole digunakan untuk penelusuran sistem sungai bawah tanah pada kawasan Karst di Pacitan, Jawa Timur. *Jurnal Ekosains*. **Vol. 2 No. 1, Maret 2021** : 46 - 54.
- Arsyad, U., Barkey, R. A., Wahyuni, W., dan Matandung, K. K. 2018. Karakteristik tanah longsor di daerah aliran sungai tangka. *Jurnal Hutan dan Masyarakat*. **Vol. 10 No. 1, Juli 2018** : 203-214.
- Brahmantyo, A., dan Yulianto, T. 2014. Identifikasi bidang gelincir pemicu tanah longsor dengan metode resistivitas 2 dimensi di Desa Trangkil Sejahtera Kecamatan Gunungpati Semarang. *Youngster Physics Journal*. **Vol. 3 No. 2, April 2014** : 83-96.
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2024. *Data Bencana Indonesia*. Diakses pada 20 September 2024, dari <https://gis.bnpb.go.id/>

Dengen, N. 2012. Pengolahan Data Geolistrik Pada Eksplorasi Sumber Air Tanah Di Kecamatan Kongbeng Kabupaten Kutai Timur Dengan Perangkat Lunak Res2dinv. *Jurnal Informatika Mulawrman*. **Vol. 7 No 1, Februari 2012** : 27-34

Doni, D., Ivansyah, O., dan Muhardi, M. 2021. Penggunaan Metode Geolistrik untuk Mengidentifikasi Pengaruh Pemupukan Terhadap Nilai Resistivitas Tanah. *PRISMA FISIKA*. **Vol.9 No 3, Desember 2021** : 263-270.

Fayziyah, S., Khumaedi., dan Linuwih, S. 2015. Interpretasi Struktur Bawah Permukaan Daerah Mata Air Panas Krakal Kebumen Dengan Metode Geolistrik. *Jurnal MIPA*. **Vol. 38 No 2, 2015** : 138-143

Fitriani, P. N., Lestari, K. D., Pratama, H. D., dan Madlazim, M. 2019. Rancang Bangun Prototipe Deteksi Dini Tanah Longsor Berbasis Double Sensor. *Jurnal Inovasi Fisika Indonesia (IFI)*. **Vol. 08 No 2 Tahun 2019** : 50-58

Fuadi, Z., Muhardi, M., dan Yusa, M. 2020. Identifikasi Lapisan Bawah Permukaan dan Bidang Gelincir Lereng Kelurahan Muara Lembu Metode Geolistrik. *Siklus: Jurnal Teknik Sipil*. **Vol. 6 No 1, April 2020** : 56 s.d 66

Gawing, E. S., Suaedi., dan Manrulu, R. H. 2022. Identifikasi Bidang Gelincir Longsor di Jalan Lingkar Barat Kota Palopo Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole. *APCP: Aplied Physics of Cokroaminoto Palopo*. **Vol. 2 No 1, Maret 2022**

- Hadi, A. L., Anjasmara, I. M., dan Yusfania, M. 2016. Hadi, A. L. (2016). Analisa Deformasi Di Wilayah Jawa Tengah Bagian Selatan Menggunakan GPS-CORS Tahun 2013-2015. *Jurnal teknik ITS*. **Vol. 5 No 2, Desember 2020** : 2301 s.d 9271
- Haribulan, R., Gosal, P. H., dan Karongkong, H. H. 2019. Kajian Kerentanan Fisik Bencana Longsor di Kecamatan Tomohon Utara. *Jurnal Spasial*. **Vol. 6 No 3** : 714 s.d 724 S
- Husni, Y. F., dan Ansosry, A. 2019. Identifikasi Sungai Bawah Tanah Berdasarkan Nilai Resistivitas Batuan Pada Danau Karst Tarusan Kamang, Kabupaten Agam. *Journals Mining Engineering: Bina Tambang*. **Vol. 4 No 1, Tahun 2019** : 212-222
- Irawan, L., Hasibuan, L. H., dan Fauzi. 2020. Analisa Prediksi Efek Kerusakan Gempa dari Magnitudo (Skala Richter) dengan Metode Algoritma ID3 Menggunakan Aplikasi Data Mining Orange. *Jurnal Teknologi Informasi*, **Vol. 14 No 2, Agustus 2020** : 189 s.d 201
- Pusat Pendidikan dan Pelatihan Sumber Daya Air dan Konstruksi. 2019. *Modul 6 Analisis dan Interpretasi Data Geolistrik untuk Air Tanah*. Kementrian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- Lowrie, W. 2007. *Fundamentals of Geophysics: Second Edition*. Cambridge University Pers

- Manrulu, R. H., Nurfalaq, A., dan Hamid, I. D. 2018. Pendugaan sebaran air tanah menggunakan metode geolistrik resistivitas konfigurasi wenner dan Schlumberger di kampus 2 universitas cokroaminoto palopo. *Jurnal Fisika Flux: Jurnal Ilmiah Fisika FMIPA Universitas Lambung Mangkurat*. **Vol. 15 No 1, Februari 2018** : 2514 s.d 1713.
- Maulana, A. T., dan Andriansyah, A. 2024. Mitigasi Bencana di Indonesia. *COMSERVA: Jurnal Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*. **Vol. 3 No 10, Februari 2024** : 3996 s.d 4012.
- Naryanto, H. S., Soewandita, H., Ganesha, D., Prawiradisastra, F., dan Kristijono, A. 2019. Analisis Penyebab Kejadian dan Evaluasi Bencana Tanah Longsor di Desa Banaran, Kecamatan Pulung, Kabupaten Ponorogo, Provinsi Jawa Timur Tanggal 1 April 2017. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. **Vol. 17 No 2, 2019** : 272 s.d 282.
- Niami, S., 2022. *Konsep Bumi Sebagai Reservoir Air Dalam Al-Qur'an Surah Al-Mu'minin Ayat 18 Perspektif Tafsir Al-Azhar dan Implikasinya Terhadap Fenomena Kerusakan Lingkungan*. Semarang: UIN Walisongo
- Nurhidayati., Akmam., dan Amir, H. 2015. Investigasi bidang gelincir di Jorong Koto Baru Nagari Aie Dingin Kabupaten Solok dengan metode geolistrik tahanan jenis konfigurasi Schlumberger. *Pillar of Physics*. **Vol. 6 No 2, Juli 2018** : 73 s.d 80

- Nurwidyanto, M. I., Noviyanti, I., dan Widodo, S. 2005. Estimasi Hubungan Porositas dan Permeabilitas Pada Batupasir (Study Kasus Formasi Kerek, Ledok, Selorejo). *Berkala Fisika*. **Vol. 8 No 3, Juli 2005** : 87-90
- Priyono. 2015. Hubungan klasifikasi longsor, klasifikasi tanah rawan longsor dan klasifikasi tanah pertanian rawan longsor. *GEMA*. **Vol. 27 No 49**.
- Pusat Data Informasi dan Komunikasi Kebencanaan. 2021. *Satu Dekade Data Bencana Indonesia 2011 s.d 2020*. Badan Nasional Penanggulangan Bencana. Jakarta.
- Putra, D., dan Malik, U. 2021. Identifikasi litologi bawah permukaan menggunakan metode geolistrik konfigurasi dipole-dipole di wisata Hapanasan Desa Pawan Kabupaten Rokan Hulu. *Komunikasi Fisika Indonesia*. **Vol. 18 No 2, Juli 2021** : 106 s.d 110
- Rachmawati, S. K., Sudradjat, Y., Handayani, L., dan Wardhana, D. D. 2021. Metode Geolistrik Konfigurasi Dipole-Dipole Untuk Penetapan Bidang Gelincir Gerakan Tanah di Jajaway, Palabuhanratu, Sukabumi. *Jurnal Lingkungan dan Bencana Geologi*, **Vol. 11 No.1, April 2021** : 47 s.d 56
- Radil, M., Muhammad. J., Rini, A., S., dan Islami, N. 2019. Interpretation of Slip Surface and Weathered Layer Using Geoelectric Method with Dipole-Dipole Configuration (Case Study of Ulu Kasok Hill, Kampar Regancy). *Journal of Physics: Conference Series*

Reynolds, J., M. 1997. *An Introduction to Applied and Enviromental Geophysics*.

John Wiley dan Sons.

Rifki, Achmad. 2018, 12 Juli. *Relokasi Desa Dlepih Butuh Lahan 5 Hektare*.

Diakses pada 20 September 2024, dari

<https://www.suaramerdeka.com/jawa-tengah/pr-0457581/relokasi-desa-dlepih-butuh-lahan-5-hektare>

Rini, E. P. 2018. Tingkat Pemahaman Kesiapsiagaan Kepala Keluarga dalam Menghadapi Bencana Gempa Bumi di Dusun Potrobayan Desa Srihardono Kecamatan Pundong Kabupaten Bantul. *Social Studies*, 3(1).

Sampurno dan Samodra, H. 1997. Peta Geologi Lembar Ponorogo. Jawa

Septiana, R., Niyartama, T. F., Wibowo, N. B. 2024. Identification Lithology of Land Movement Zone using the Schlumberger Configuration Goelectric Method in Samigaluh District Kulon Progo. *Journal of Physics Science and Engineering*. **Vol. 9 No 1, April 2024** : 29 s.d 36

Sharma, P., V. 1997. *Enviromental and Engineering Geophysics*. Cambridge University Press

Smith, K., dan Petley, N. 2009. *Enviromental Hazard Fifth Edition: Assessing Risk and Reducing Disaster*. Routledge

- Somantri, L. 2008. Kajian Mitigasi Bencana Longsor Lahan Dengan Menggunakan Teknologi Penginderaan Jauh. *In Jurnal Seminar Ikatan Geografi Indonesia*.
- Sucipto, B., dan Mulyati, Y. 2020. Manajemen Risiko Bencana Geologi. *KarismaPro: Kajian dan Riset Manajemen Profesional*. **Vol. 11 No 2, Desember 2020** : 14 s.d 26
- Sumarli dan Hau, R. R. H. 2021. Identifikasi Bidang Gelincir Tanah Longsor Menggunakan Metode Geolistrik Konfigurasi Schlumberger di Perumahan Ayudia Semarang. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. **Vol. 7 No 2, Desember 2021** : 177 s.d 181
- Telford, W. M., Geldart, L. P., dan Sheriff, R. E. 1990. *Applied geophysics*. Cambridge university press.
- Tivana, A., Setiawan, M. R., Permanasari, I., N., P., Triana, Y., D. Identifikasi Bidang Gelincir Menggunakan Metode Geolistrik Tahanan Jenis Studi Kasus: Ruas Jalan Kabupaten Wilayah Kaliloka-Plompong.
- Wijaya, A. S. 2015. Aplikasi Metode Geolistrik Resistivitas Konfigurasi Wenner Untuk Menentukan Struktur Tanah di Halaman Belakang SCC ITS Surabaya. *Jurnal Fisika Indonesi*. **Vol 19 No 55, Mei 2015**.
- Yasi, R. M., dan Hadi, C. F. 2021. Pengaruh tegangan terhadap besar kuat arus listrik pada persamaan hukum ohm. *Journal Zetroem*. **Vol. 3 No 1, Tahun 2018** : 34-36.